

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01270528  
PUBLICATION DATE : 27-10-89

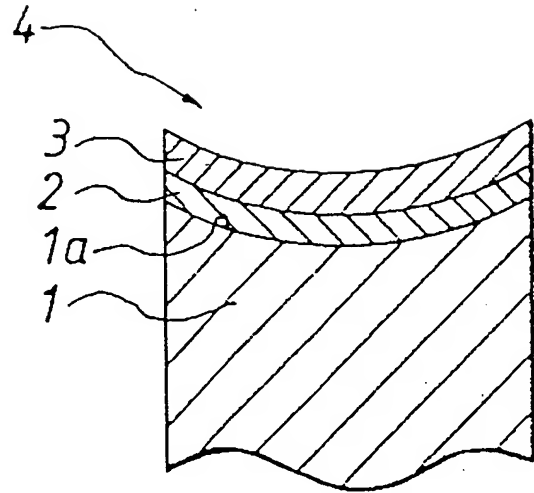
APPLICATION DATE : 21-04-88  
APPLICATION NUMBER : 63098565

APPLICANT : OLYMPUS OPTICAL CO., LTD;

INVENTOR : ICHIKAWA HAJIME;

INT.CL. : C03B 11/00

TITLE : FORCE FOR MOLDING OPTICAL  
ELEMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain the title force with its service life extended, by forming an intermediate thin film consisting of  $\text{SiO}_2$  or an alloy from Ti and Al on the molding surface of a force base and further forming a BN film thereon to prevent the BN film from debonding.

CONSTITUTION: Firstly, one end face of a cylinder made of sintered hard alloy is concavely processed through machining and polishing to form a molding face 1a e.g.,  $3/100\mu$  on average in finished surface roughness, thus making a force base 1 for optical element molding. Second, an intermediate thin film (e.g., ca.  $100\text{\AA}$  in thickness) 2 is formed on said molding face 1a through ion beam sputtering technique, using an alloy from Ti and Al (e.g., atom ratio Ti/Al=50/50) or  $\text{SiO}_2$  as a target. Thence, a BN film (e.g., ca.  $3000\text{\AA}$  in thickness) is formed on said intermediate thin film through ion beam sputtering technique using ion beams of nitrogen with boron as a target, thus obtaining the objective force 4.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-270528

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月27日

C 03 B 11/00

N-6359-4 G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光学素子成形用型

⑰ 特 願 昭63-98565

⑱ 出 願 昭63(1988)4月21日

⑲ 発 明 者 片 白 雅 浩 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 柴 崎 隆 男 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 市 川 一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑳ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 奈良 武

明 細 書

1. 発明の名称

光学素子成形用型

2. 特許請求の範囲

- (1) 成形用型基材の成形面に、チタンとアルミニウムとからなる合金または酸化ケイ素の中間薄膜を形成し、この中間薄膜の上に窒化ホウ素膜を形成したことを特徴とする光学素子成形用型。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光学素子成形用型に関する。

〔従来の技術〕

一般に、光学素子の製造方法としては、例えば特公昭55-11624号公報に開示されるように、光学ガラスを加熱プレスする方法が知られている。かかる加熱プレスにより光学素子を製造する場合、特に成形用型は良好な離型性を有することが必要である。この離型性は、成形用型の成形面に用いた材料の高温における耐酸化性に依存する。耐酸化性が低いと、高温に加熱されたガラスとの接触

によって容易に酸化されてしまい、酸化物同士の親和力によってガラスが付着し易くなるのである。

そこで、従来、例えば特開昭62-167229号公報に開示されるように、成形用型基材の成形面に窒素ホウ素膜を形成し、高温における耐酸化性を向上させたものが用いられている。窒化ホウ素膜は、立方晶若しくは六方晶またはこれらと同じ結晶形態を持ちながら明確な結晶粒を形成しない非晶質という三つの結晶形態で存在する。そして、これらどの結晶形態であっても、窒化ホウ素膜は、高温において化学的に安定で、特に耐酸化性の点で優れている。したがって、成形面に窒化ホウ素膜を形成した成形用型は、極めて離型性が良好である。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上記従来の光学素子成形用型では、成形用型基材と窒化ホウ素膜との密着性に問題があった。特に、カメラ用レンズのように大径の光学素子を成形する場合にあっては、上記問題が顕著であった。例えば、超硬合金からなる成形用型基

材の成形面に窒化ホウ素膜を形成した成形用型により、光学ガラスを成形したところ、約100ショットで数100 $\mu$ mの大きさに膜剥離を生じてしまった。

一般に、膜の密着性は、付着力と膜の内部応力という二つの要因で考えられる。ここで、内部応力については、膜自体に関することであるので、膜厚や成膜条件等によって減少することが可能であるが、付着力については、膜と成形用型基材との材料によって決定されてしまう。窒化ホウ素膜は、上記付着力が弱く、膜剥離を生じてしまったのである。

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、窒化ホウ素膜の密着性が良好で、型寿命の長い光学素子成形用型を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明は、光学素子成形用型の成形用型基材の成形面に、チタンとアルミニウムとからなる合金または酸化ケイ素の

中間薄膜を形成し、この中間薄膜の上に窒化ホウ素膜を形成した。

〔作用〕

上記構成の光学素子成形用型においては、中間薄膜は、成形用型基材の成形面における表面エネルギーを高める働きをする。一般に、膜を形成しようとする面の表面エネルギーが高いと、膜はその面に対して濡れ性が向上し、強固に付着する。したがって、本発明においては、中間薄膜を形成することによって、窒化ホウ素膜の付着力が大きくなる。

また、上記中間薄膜は、成形用型基材との密着性が良好である。

したがって、窒化ホウ素膜は、成形用型基材に極めて強固に密着し、剥離することがなくなる。

〔実施例〕

(第1実施例)

第1図に示すように、直径14mm、高さ32mmの超硬合金からなる円柱体を用意し、その円柱体の一方の端面を切削加工と研磨加工により凹面に加工

3

して成形面1aを形成し、成形用型基材1を形成した。成形面1aにおける仕上りの表面粗さは、平均3/100 $\mu$ mとした。次に、チタンとアルミニウムとをそれぞれ50at%ずつ含有する合金をターゲットとして、成形用型基材1の成形面1aにイオンビームスパッタ法により膜厚約1000Åの中間薄膜2を形成した。そして、さらにこの中間薄膜2の上に、ホウ素をターゲットとして窒素のイオンビームを用いたイオンビームスパッタ法により、膜厚約3000Åの窒化ホウ素膜3を形成し、成形用型4を得た。

このようにして得られた本実施例の成形用型4の耐久性を評価するために、第2図に示すような成形装置に一对の上記成形用型4を組込んで、成形を行った。

第2図に示す成形装置は、一对の成形用型4を同一軸線上に対向配置し、これら成形用型4は、図示を省略した駆動装置により接近離反自在に設けられている。また、各成形用型4の外周には、それぞれヒータ5が巻装されている。さらに、成

4

形用型4間の側方には、搬送部材6が水平方向に移動可能に設けられている。搬送部材6は、その先端にガラス素材7の周辺部を支持するコ字状の載置部6aが形成されており、ガラス素材7を成形用型4間に搬送自在に設けられている。

第2図に示す成形装置により、直径20mm、厚さ3mmのガラス素材(光学ガラス)7を、ガラス素材温度720℃、型温度520℃としてプレス成形した。かかる成形を1000ショット以上行ったが、1000ショットを越えても成形用型4の表面には何ら変化がなく、窒化ホウ素膜3の剥離も生じずに良好なプレス成形を行うことができた。

(第2実施例)

第2図に示すように、第1実施例と同様にして成形用型基材1を形成した。次に、成形用型基材1の成形面1aに、RFマグネトロンスパッタ法により酸化ケイ素からなる中間薄膜8を膜厚約3000Åで形成した。さらに、この中間薄膜8の上に、第1実施例と同様にして、膜厚約3000Åの窒化ホウ素膜3を形成し、成形用型9を得た。

このようにして得られた本実施例の成形用型 9 を、第 2 図に示す成形装置に組込んで、第 1 実施例と同様の条件で成形を行った。その結果、本実施例の成形用型 9 も、1000 ショットを越えても型表面に何ら変化がなく、窒化ホウ素膜 3 の剥離は生じなかった。

#### (第 3 実施例)

第 1 実施例と同一形状、同一寸法にして、炭化ケイ素からなる成形用型 10 を形成した。次に、成形用型 10 の成形面 10a に、第 2 実施例と同様に膜厚約 3000 Å の酸化ケイ素の中間薄膜 8 を形成した。さらに、この中間薄膜 8 の上に、ホウ素をターゲットとしてアルゴンおよび窒素の混合ガスを用いて Rf マグネトロンスパッタ法により、膜厚約 3000 Å の窒化ホウ素膜 11 を形成し、成形用型 12 を得た。

このようにして得られた本実施例の成形用型 12 を、第 2 図に示す成形装置に組込んで、第 1 実施例と同様の条件で成形を行った。その結果、本実施例の成形用型 12 も、1000 ショットを越えて

も型表面に何ら変化がなく、窒化ホウ素膜 11 の剥離は生じなかった。

なお、以上の各実施例は、カメラ用のレンズのように、大径の光学素子を製造する場合について説明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものでなく、例えばコンパクトディスクの光ピックアップ用レンズのような小径の光学素子を製造する場合にも有効である。

#### (発明の効果)

以上のように、本発明の光学素子成形用型によれば、成形用型基材の成形面に、チタンとアルミニウムとからなる合金または酸化ケイ素の中間薄膜を形成し、この中間薄膜の上に窒化ホウ素膜を形成したので、窒化ホウ素膜が剥離を生じることがなく、型寿命が著しく長くなる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の光学素子成形用型の第 1 実施例を示す縦断面図、第 2 図は第 1 図に示す成形用型を組込んだ成形装置の概略斜視図、第 3 図は本発明の第 2 実施例を示す縦断面図、第 4 図は本発

7

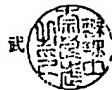
8

明の第 3 実施例を示す縦断面図である。

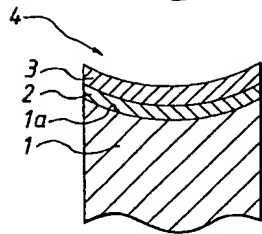
- 1, 10…成形用型基材
- 1a, 10a …成形面
- 2, 8…中間薄膜
- 3, 11…窒化ホウ素膜
- 4, 9, 12…成形用型

特 許 出 願 人    オリンパス光学工業株式会社

代理人   弁理士   奈   良

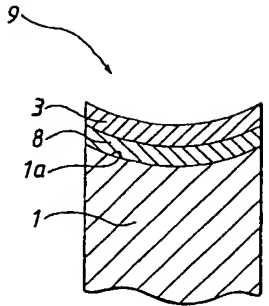


第 1 図

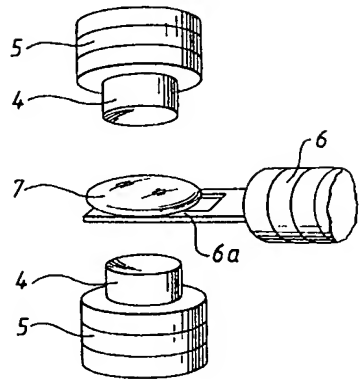


- 1…成形用型基材
- 1a…成形面
- 2…中間薄膜
- 3…窒化ホウ素膜
- 4…成形用型

第 3 図



第 2 図



第 4 図

